بسم الله الرحمن الرحيم

(رب اشرح لى صدرى ويسر لى أمرى)

"سورة طه"

صدق الله العظيم

عنوان الدرس:-

تقدير نقطة انصهار شمع البرافين(بطريقة التبريد)

Melting point of paraffen wax

هدف التجربة

- فهم ومعرفة بعض المصطلحات.
- تقدير نقطة انصهار شمع البرافين.

مقدمـــــه Introduction

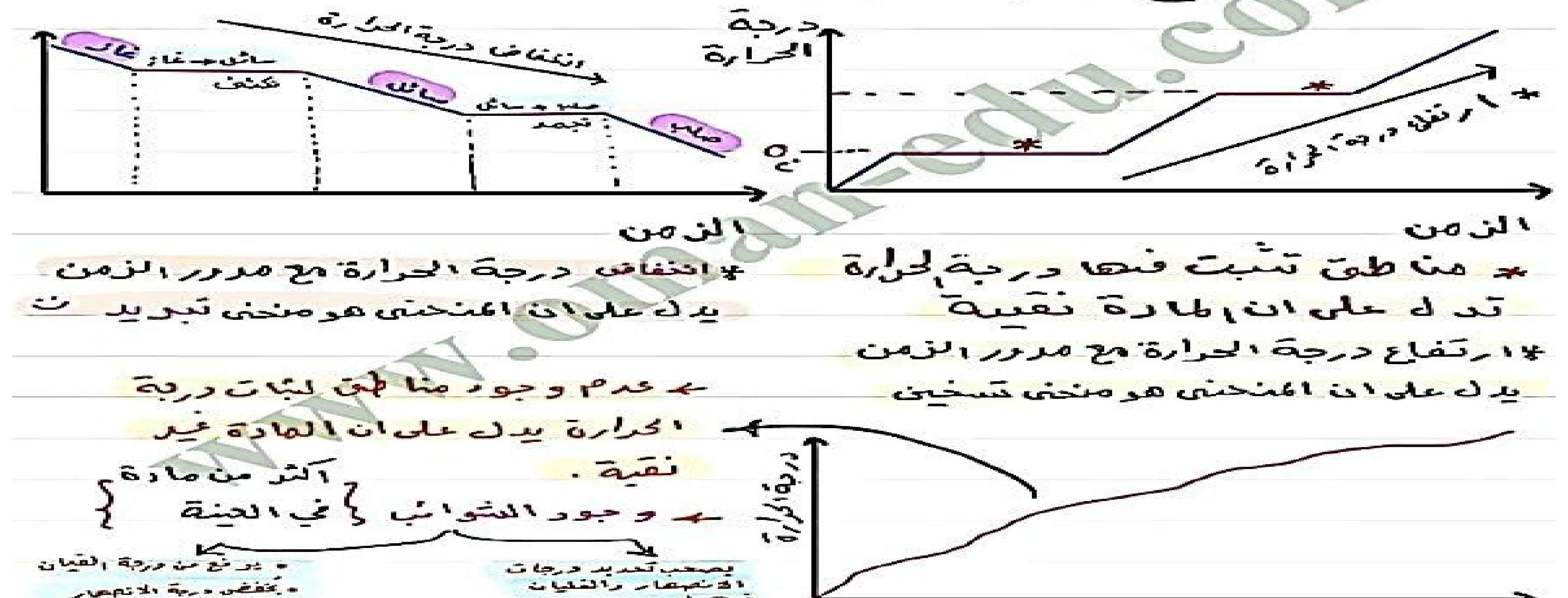
- توجـد المادة فى ثلاث حالات وذلـك على حسب الظروف المحيطـة بهـا مثـل درجـة الحرارة والضغـــط ، وحالات المادة الثلاث هى :- الحالـة الغازيـة ، والحالـة السـائلة والحالة الصلبة .
- ومن أهم العوامل التى تؤثر على الحالة التـــى توجـــد عليهـــا المادة ، هـــى درجـــة حرارة الوسط المحيط بها، فعندما تتحول مادة مــا مــن صــورة إلـــى أخرى ، تتغيـــر طاقتها الداخلية.

منحنيات التسخين والتبريد

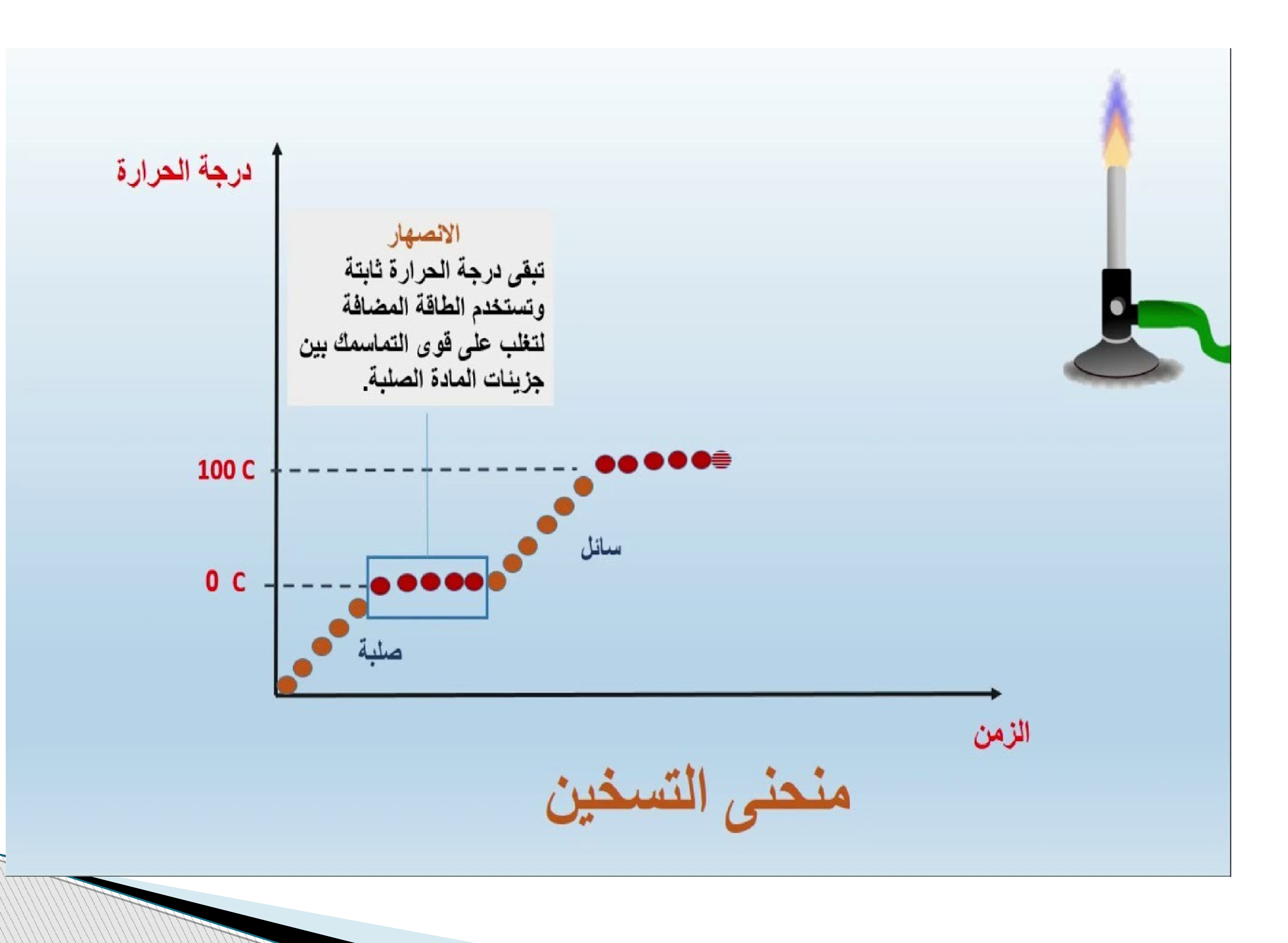
	منحنى التسخين	منحنى التبريد
الحرارة	امتصاص حرارة من التجربة	فقدان (تحرير) (طرد)حرارة من التجربة
درجة الحرارة	تزداد	تتناقص
النقاط التي تثبت فيها درجات الحرارة	رجة الغليان: هى الدرجة التى تتحول الماده فيها من سائل الى غاز وهي درجة ثابتة لاتتغير لنفس المادة درجة الانصهار: هى الدرجة التى تتحول الماده فيها من صلب الى سائل وهي درجة ثابتة لاتتغير لنفس المادة	درجة التكثيف : هى الدرجة التى تتحول الماده فيها من غاز الى سائل وهي درجة ثابتة لاتتغير لنفس المادة درجة التجمد: هى الدرجة التى تتحول الماده فيها من سائل الى صلب وهي درجة ثابتة لاتتغير لنفس المادة
رسم المنحنى: المادة النقية هي الماء		

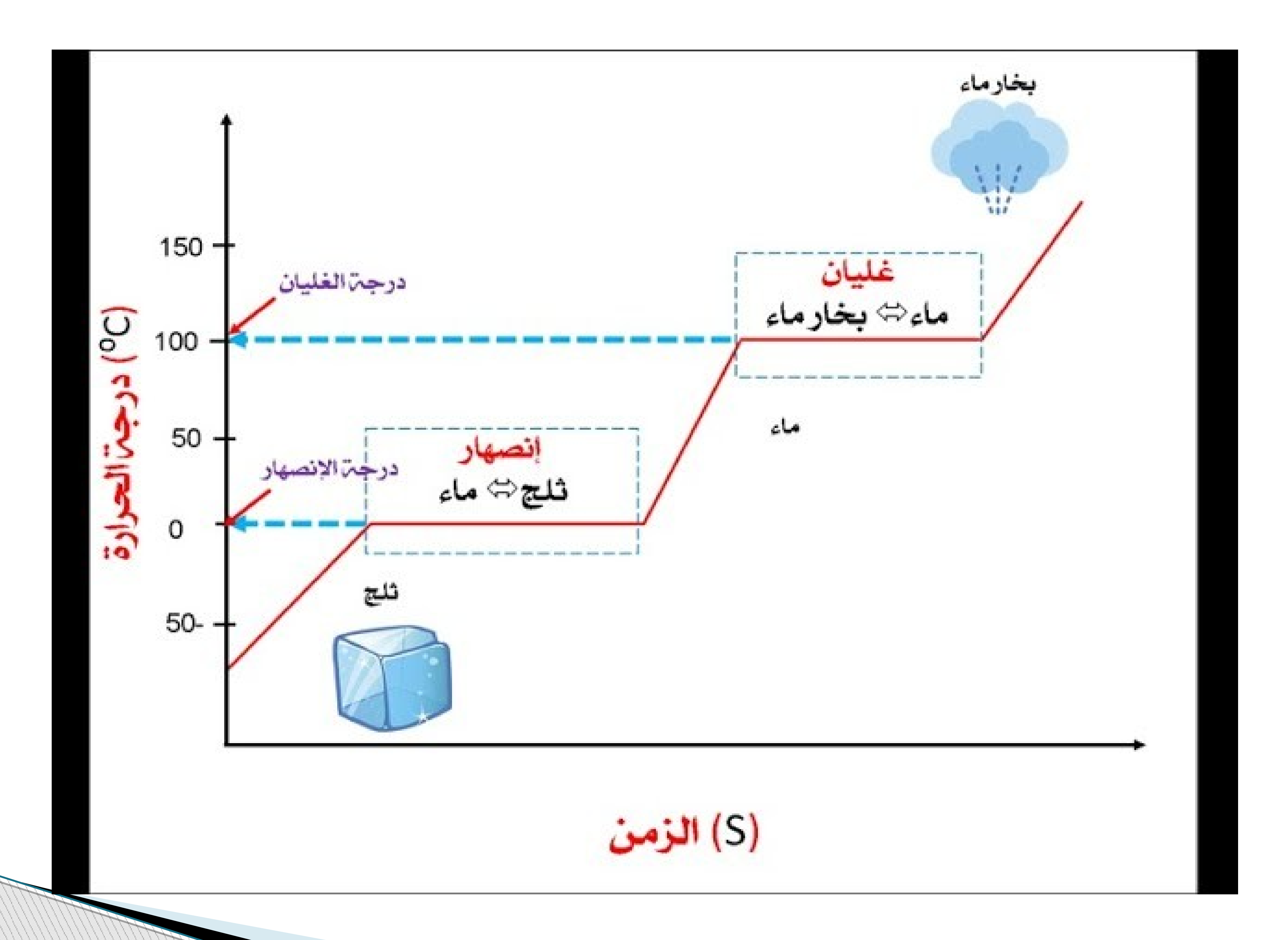
منحنيات التبريد والتسخين

هي منحنيات توضح تغير حالات المادة بتسخين درجة الحرارة مع مرور الزمن.



أ. يحيى الكشري


درجة الحرارة
الانصهار
تبقى درجة الحرارة ثابتة
وتستخدم الطاقة المضافة
لتغلب على قوى التماسك بين
جزيئات المادة الصلبة.
100 C
0 C
سائل
صلبة
الزمن
منحنى التسخين


بخار ماء
150
درجة الغليان
غليان
ماء⇔ بخار ماء
(°C) درجة الحرارة
100
50
ماء
إنصهار
درجة الإنصهار
ثلج⇔ ماء
0
ثلج
50-
الزمن (S)

بعض التعريفات الهامة

- **حرارة الانصـهار ((Heat of fusion H_f** وتعرف على أنها : " كمية الطاقة الحرارية اللازمة لصهر وحدة الكتلة من المادة المتصلدة (الصلبة) " .
- **ملحوظة هامة** :- ولكل مادة نقطة انصهار Melting point معينة.
- **حرارة التبلور (التصلد) Heat of Crystalline** وتعرف على أنها : " كمية الطاقة الحرارية المنطلقة عند تبلور أو تصلد وحدة الكتلة من المادة " .
- **الحرارة الكامنة للإنصهار:-** هى كمية الحرارة اللازمة لتحويل (1جم) من المادة فى حالتها الصلبة إلى السائلة دون تغير فى درجة حرارتها .جول/كجم او كالورى/جم

فائدة تقدير نقطة الإنصهار Fusion point

- يتم تقدير نقطة الإنصهار وذلك للتأكد من نقاء المواد العضوية.
- غالبًا ما تكون نقطة انصهار المادة النقية أعلى من المادة غير النقية حيث أنه عند خلط مادتين تكون درجة حرارة الانصهار لإحداهما أقل من درجة انصهار كليهما، ونسبة الخلط التي تحقق أقل درجة حرارة انصهار تسمى نقطة تصلد.

العوامل المؤثرة على درجة الإنصهار

- **حجم الجزيئات** :- حيث يؤثر حجم الجزيئات أيضاً على نقطة الانصهار؛ فمثلاً تبلغ درجة انصهار جزئ الإيثانول 114.1 درجة مئوية، بينما تبلغ درجة انصهار جزيء الإيثيل السليلوز الأكبر حجماً 151 درجة مئوية.
- **قوي الترابط ما بين الجزيئات**:- حيث ترتفع درجة الانصهار عند ازدياد قوى التجاذب بين الجزيئات؛ إذ تكون درجات انصهار المركبات الأيونية مرتفعة بسبب القوى الكهروستاتيكية القوية للغاية التي تربط بين الأيونات، وبشكل عام تكون درجة انصهار المواد القطبية أعلى من درجة انصهار المواد غير القطبية ذات الأحجام المماثلة لها؛ إذ تبلغ درجة انصهار أحادي كلوريد اليود القطبي مثلاً نحو 27 درجة، بينما وفي المقابل تبلغ درجة انصهار البروم غير القطبي نحو 7.2 درجة مئوية.

- **وجود الشوائب** :- يسبب وجود الشوائب انخفاض درجة انصهار المادة مقارنة بدرجة حرارة الانصهار الفعلية للمركب النقي، إذ تتكون المادة الصلبة من شبكة موحدة ومنظمة، وتتطلب قدراً من درجة الحرارة لتفكيكها للإنتقال إلى المرحلة السائلة، أما في حال احتواء المادة على شوائب؛ فإن المادة الصلبة ستتكون من بنية غير منظمة، مما يتطلب طاقة أقل بكثير لتحويلها إلى الحالة السائلة، وهو ما يؤدي إلى خفض درجة الانصهار، أو انصهار المادة على مدى نطاق واسع من درجات الحرارة، وتُعرف هذه الظاهرة باسم "انخفاض نقطة أو درجة الانصهار"
- **الضغط** :- حيث يؤدي ازدياد الضغط إلى تقليل درجة انصهار المواد التي يقل حجمها عند الانصهار؛ مثل الثلج، أما بالنسبة للمواد التي يزداد حجمها عند الإنصهار فإن زيادة الضغط تؤدي إلى ارتفاع درجة انصهارها؛ كالرصاص مثلاً.

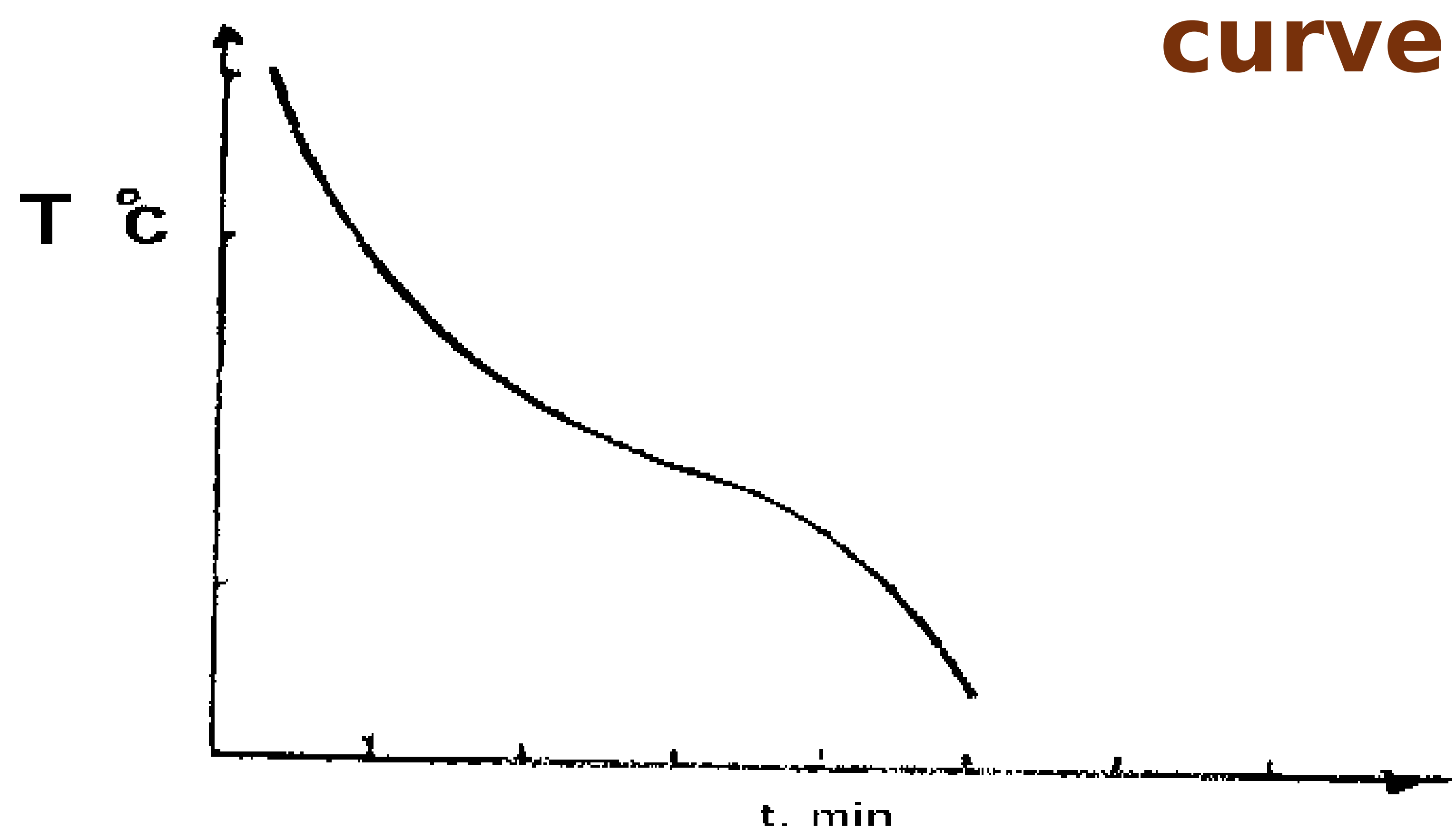
خصائص شمع البرافين

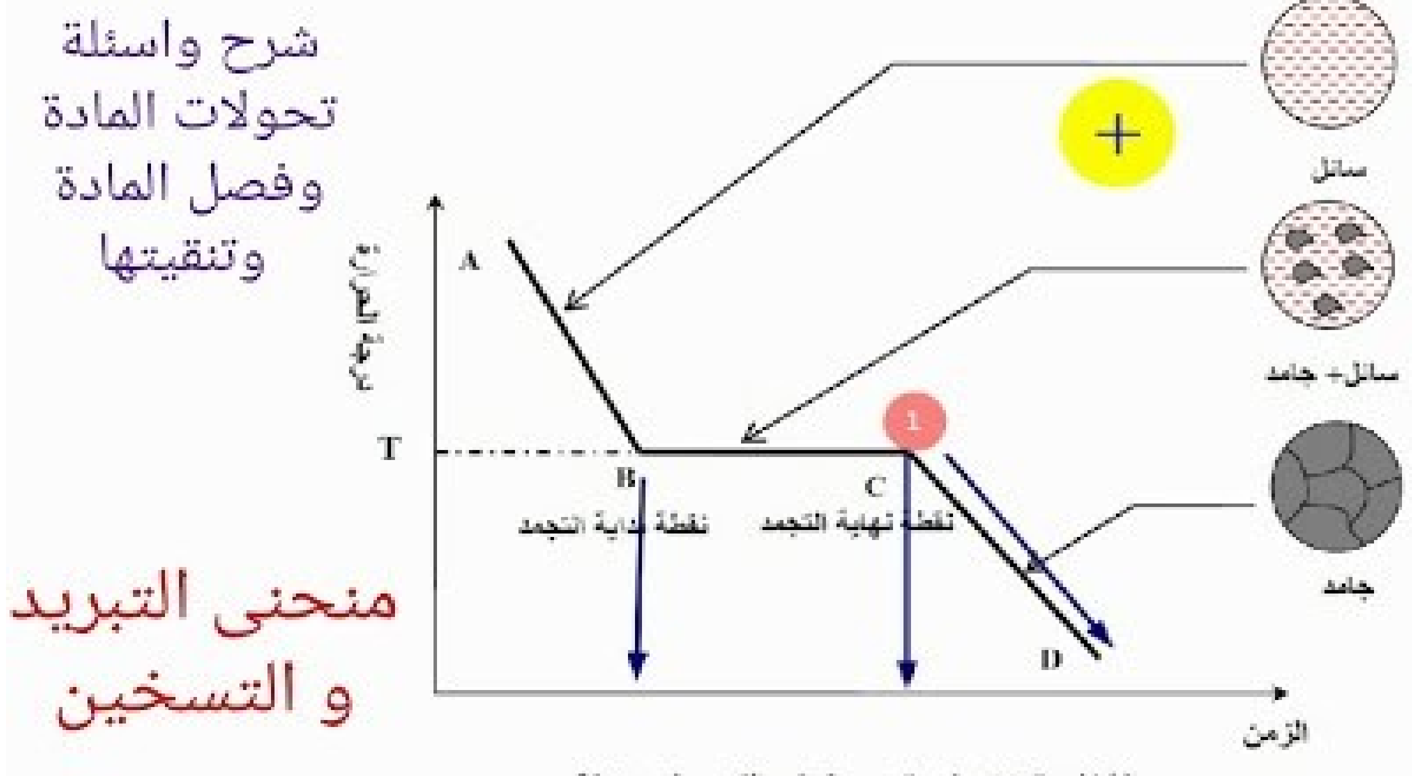
- يتم تحضيره من البترول والنفط والزيت الحجري، وقد عرف البرافين في الخمسينات من القرن التاسع عشر حين تمكن العلماء من معرفة كيفية فصل المواد الشمعية من البترول.
- يتميز شمع البرافين بلونه الأبيض.عند الانصهار يكون عديم اللون
- عديم الرائحة.
- تتراوح درجة ذوبان شمع البرافين ما بين 46-68 درجة مئويّة .
- تبلغ كثافة شمع البرافين حوالي 0.9 جم/سم3.
- يذوب شمع البرافين في الإسترات، والإيثير، والبنزين، ولا يذوب في الماء.
- يتميز شمع البرافين بسرعة اشتعاله.
- يعتبر شمع البرافين مادة بالاستيكية مطاوعة للحرارة؛ حيث يبقى محافظا على حالته الصلبة في درجة حرارة الغرفة، في حين يلتصق بالسطح عندً تعّرضه للحرارة .
- يستخدم في صناعة الشموع، مستحضرات التجميل، كما يستخدم في علاج بعض الأمراض مثل الأم الظهر والعمود الفقري.

الفكرة فى تقدير نقطة الإنصهار

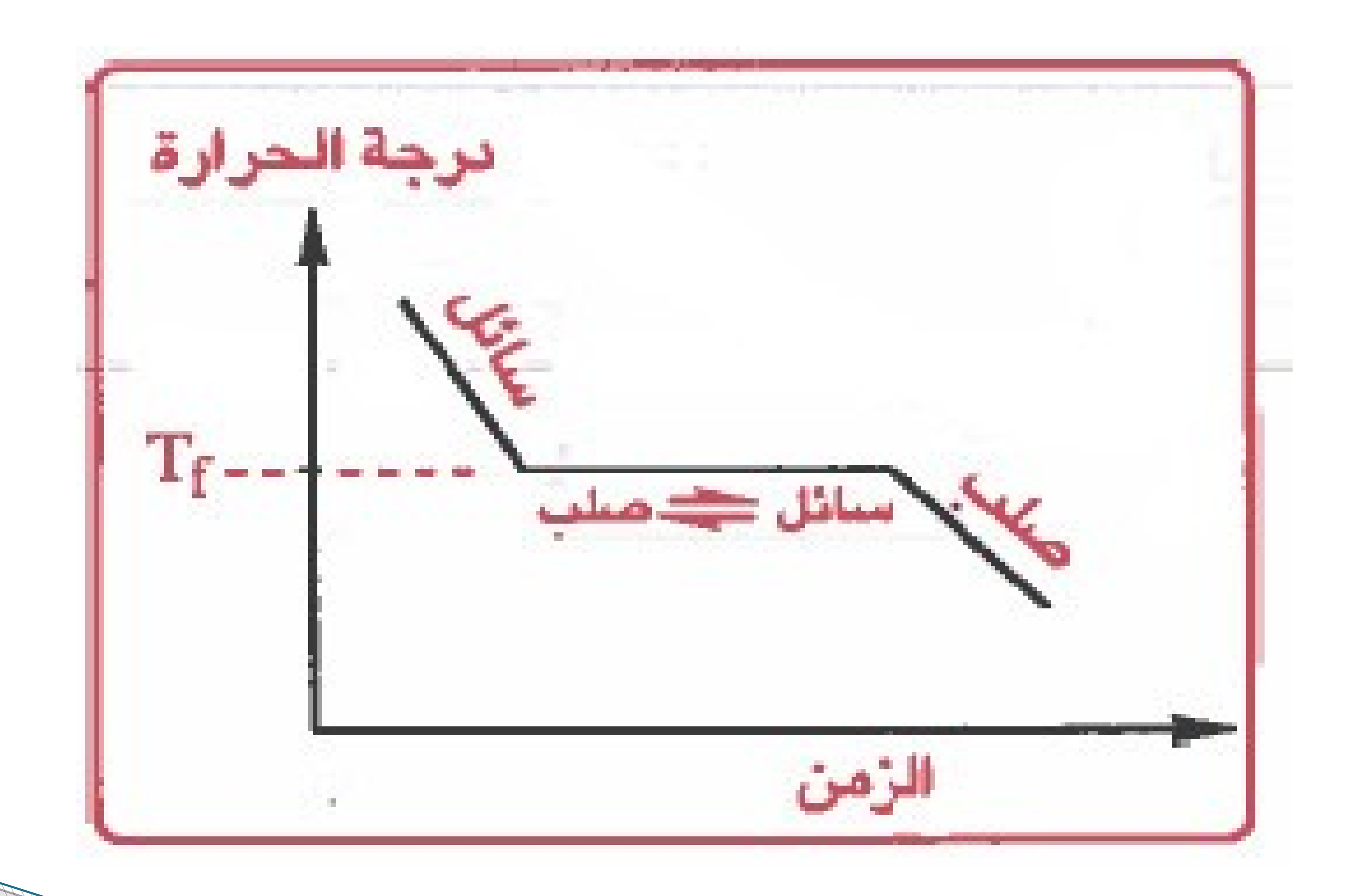
- تعتمـد علـى أنـه إذا رفعنـا درجـة حرارة مادة متصـلبة إلـى درجـة حرارة أعلـى مـن نقطـة انصـهارها ، ثـم تركناهـا لتفقـد طاقتها الحراريـة ببطء .
- وسـجلنا درجـة حرارة المادة علـى فترات زمنيـة متتالية (تغير درجة الحرارة مع الزمن) .
- ثم رسمنا العلاقة البيانية بين درجة الحرارة (T^{o} C) علـى المحور الرأسـى ، والزمـن (t) علـى المحور الأفقى أى (t, min) فإننا نحصل على ما يسمى منحنى التبريد كما فى الشكل التالى.

منحنى التبريدCooling curve





الشكل (4.5): خصائص منحنى التبريد لمعدن نقي


درجة الحرارة
سائل
T_f
صلب ⇌ سائل
صلب
الزمن

شكل منحنى التبريد

- الذى يعبر عن تحول المادة من الصورة السائلة إلى الصورة الصلبة ، يكون مميزاً ، حيث يوجد به جزء شبه أفقى عند درجة حرارة معينة ، وهذه الدرجة هى نقطة انصهار لهذه المادة .

تفسير ذلك

- يرجع إلى أن المادة تمتص كمية من الطاقة الحرارية عند تحولها من الصورة الصلبة إلى الصورة السائلة، وفى نفس الوقت لا يصاحب ذلك ارتفاع فى درجة حرارتها وتسمى هذه الكمية من الحرارة الممتصة بواسطة المادة "بالحرارة الكامنة للانصهار" ، ويمكن تفسير ذلك بأن هذه الحرارة تستخدم في تكسير الروابط بين الجزيئات.

أما في العملية العكسية أى أثناء تبريد المادة وتحول حالتها من الصورة السائلة إلى الصورة الصلبة، تنطلق نفس كمية الحرارة الممتصة سابقاً ولا يصاحب ذلك انخفاض فى درجة حرارتها ولهذا يظهر الجزء الأفقى من منحنى التبريد أثناء تغير حالة المادة وتكون نقطة انصهارها هى درجة الحرارة المقابلة لهذا الجزء الأفقى، ويمكن تفسير ذلك أيضاً بأن هذه الحرارة تستخدم في إعادة ترتيب الجزيئات مرة أخرى كما كانت عليه في الحالة الصلبة.

الأدوات

- كمية من الشمع (المادة فى الحالة الصلبة) - لهب - حمام مائى أنبوبة اختبار - حامل رأسى - ترمومتر.

ادوات التجربة

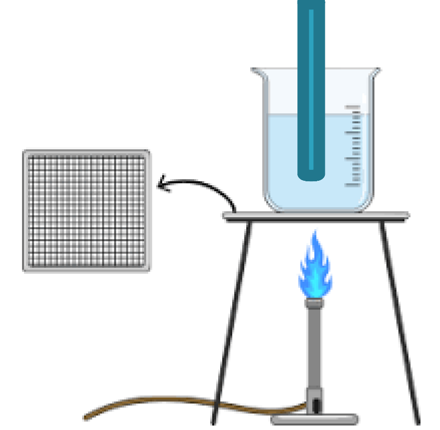














خطوات التجربة

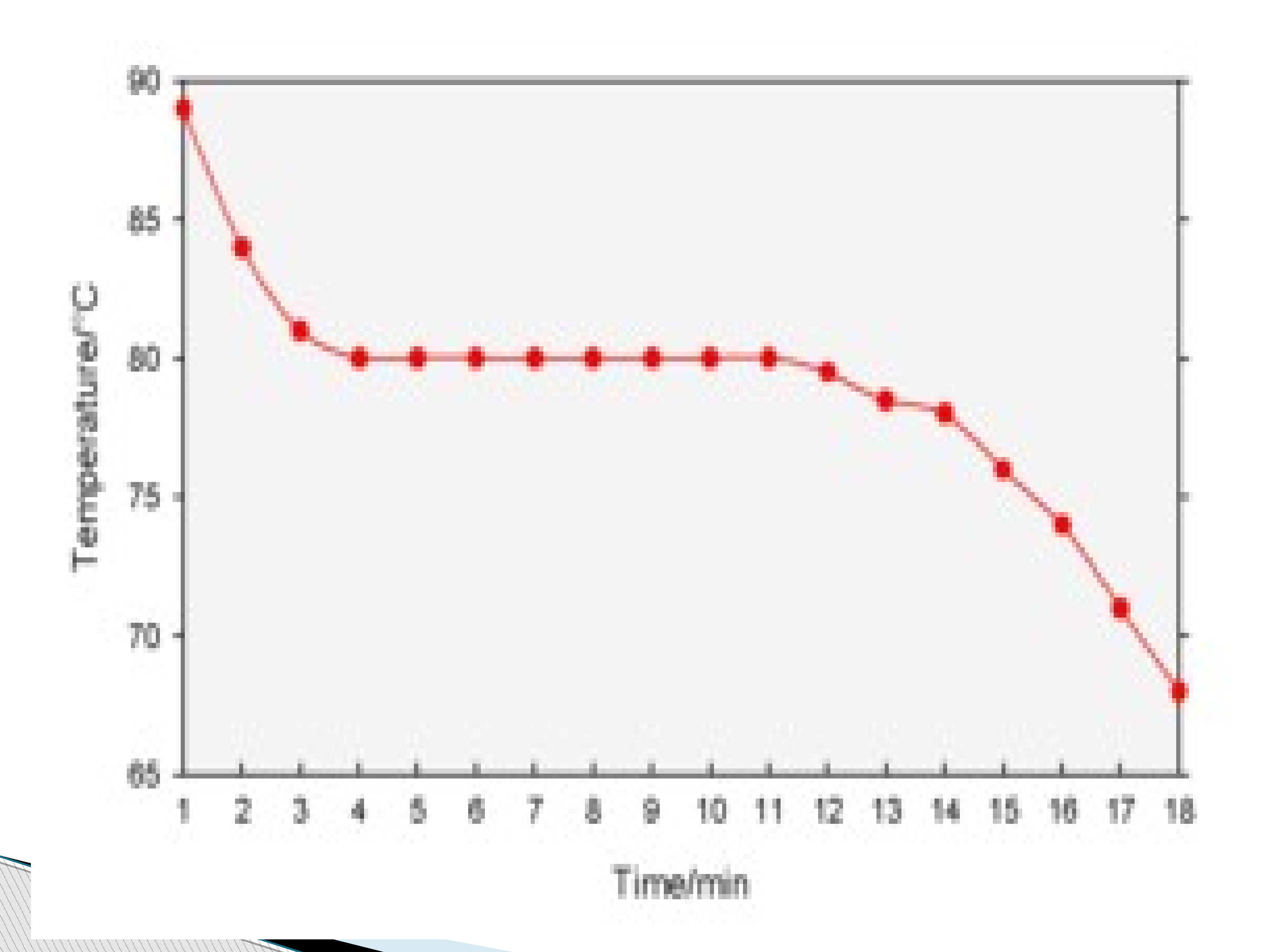
- نضع أنبوبة الاختبار فى حمام مائى بعد ملء حوالى ثلثيها شمعاً ، ثم ثبتها فى الحامل رأسياً .
- نرفع درجة حرارة الحمام المائى (بواسطة اللهب) وعند انصهار الشمع، نقوم بوضع الترمومتر فى أنبوبة الاختبار، وننتظر حتى تصل درجة حرارة الشمع المنصهر حوالى $85^{o}C$.
- نرفع الأنبوبة من الحمام المائى وفى نفس الوقت عين الزمن (t) صفر.
- نسجل رجة حرارة (T) الشمع كل دقيقة، وذلك أثناء فقده للطاقة الحرارية التى أكتسبتها أثناء عملية التسخين، وسجل النتائج فى الجدول التالى .
- نستمر فى رصد درجة حرارة الشمع حتى تصل درجة حرارته إلى حوالى $40^{o}C$. مع ملاحظة أن كل كمية الشمع قد تحولت من الصورة السائلة إلى الصورة الصلبة.

النتائج

- نرصد النتائج فى الجدول التالى :

T_{min}	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tc^{o} **درجة الحرارة**	80	75	63	63	50	45	45	30	25

- نرسم علاقة بيانية بين درجة الحرارة (T, C^{o}) على المحور الرأسى ، والزمن (t, min) على المحور الأفقى .
- نعين نقطة انصهار الشمع على المنحنى ، وذلك بمد الجزء الأفقى من المنحنى حتى يقطع المحور الرأسى ، ثم نعين درجة الحرارة المقابلة .



Temperature/°C
90
85
80
75
70
65
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
Time/min


THANK
YOU